Sissejuhatus infotehnoloogiasse

Sisukord

- Arhitektuur ja perekonnad
- Komponendid: terviksüsteemid, serverid, teegid
- Paradigmad, vaated, rakendusvaldkonnad
- Arendusvahendid
- Tarkvara & tootmine: ajaloolised faasid
- Võrgunduse areng
- Süsteemide integratsioon
- Tähenduse filosoofia
- Vabatarkvara

Tarkvara arhitektuur

- Arhitektuuri all mõeldakse IT-s:
  - mingi süsteemi tehnoloogilisi põhimõtteid
  - millisteks suurteks osadeks süsteem jaotub
  - milliseid suuri valmistükke süsteem kasutab

- Tarkvaras on sellisteks küsimusteks näiteks:
  - Mis opsüsteemi alla rakendus teha
  - Kas hoida infot oma struktuuriga failides või andmebaasis
  - Millist veebiserverit ja kuidas täpselt kasutada
  - Kas pöörduda andmebaasi poole otse või XML vahekihi abil
  - Mis keeles/keeltes rakendus teha
  - Millist kasutajaliidese teeki kasutada
  - ... jne ....

Tähelepanekud: I

Tarkvara lihtne analoogia ehitusega ei ole eriti pädev:

- Tarkvara on kõige keerulisem asi maailmas: tarkvarasüsteemidel on kõige rohkem osi
- Arendaja kirjutatud programm ongi tegelikult ehitusjoonis, mitte ehitus: ehitus (töötav tarkvara) tehakse kompilaatorite, linkurite jms abil programmist automaatselt.
- Programmeerija “analoog” on arhitekt/ehitusinsener.
- Tarkvara arenduses ei ole nö lihtsaid “ehitusmehi” vaja.
- Täiendava tööjõu lisamine projekti käigus teeb projekti täitmise reeglina veel aeglasemaks.

Tähelepanekud: II

Tarkvara ei panda kokku “nagu lego blokkidest”:

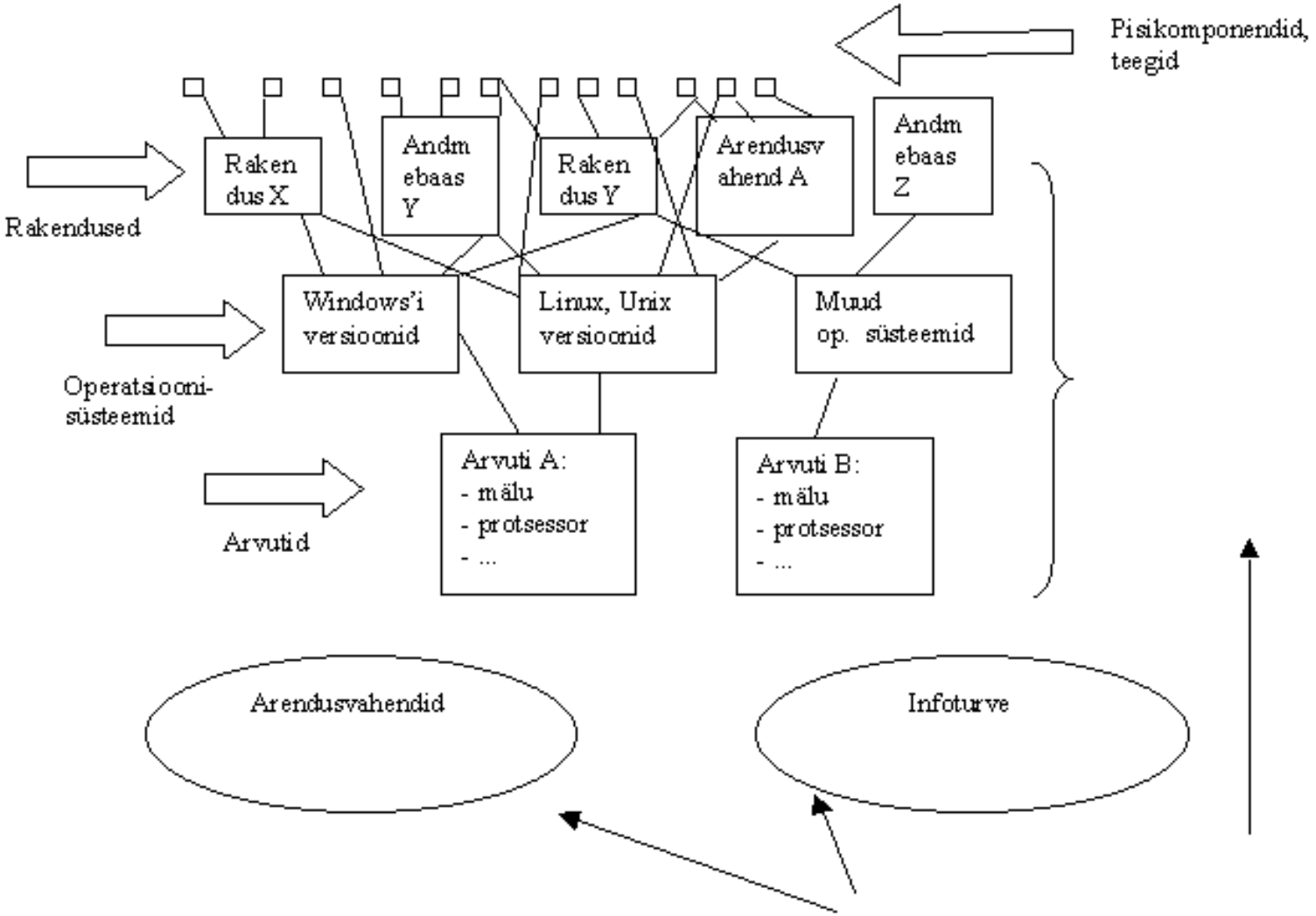
- Lego blokke saab ühendada väga lihtsalt, ja neil ei ole sisemist keerulist ehitust
- Tarkvarablokid on väga keerulised süsteemid, ja nende ühendamine tähendab nö tavapärast programmeerimist

Tähelepanekud: III

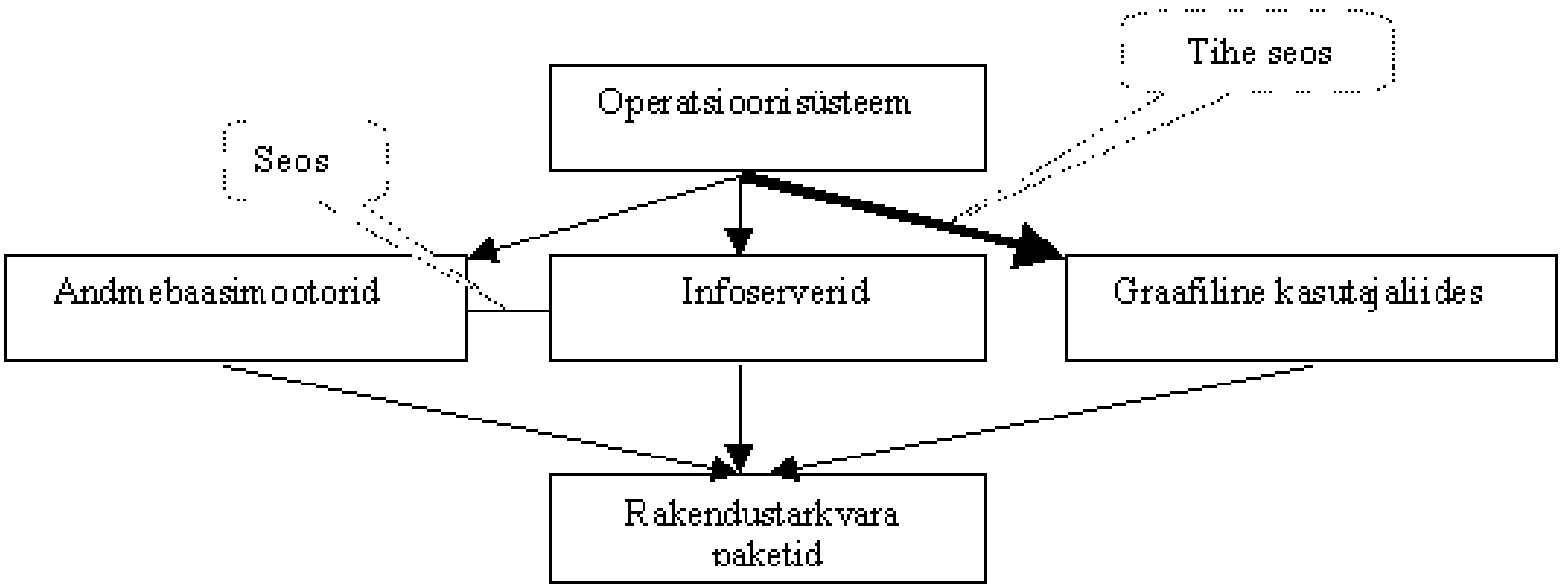
Arendamise ja haldamise lihtsus on kõige tähtsam.

- Valiku juures on otsustav see, mida arendajad/haldajad kõige paremini oskavad kasutada.
- Lisatükkide kasutamist ilma selge vajaduseta tuleks vältida.
- Abstraktsioonid tilguvad läbi.
- Ei ole olemas iga juhu jaoks sobilikke tehnoloogiaid/komponente

Süsteemide arhitektuur ja perekonnad



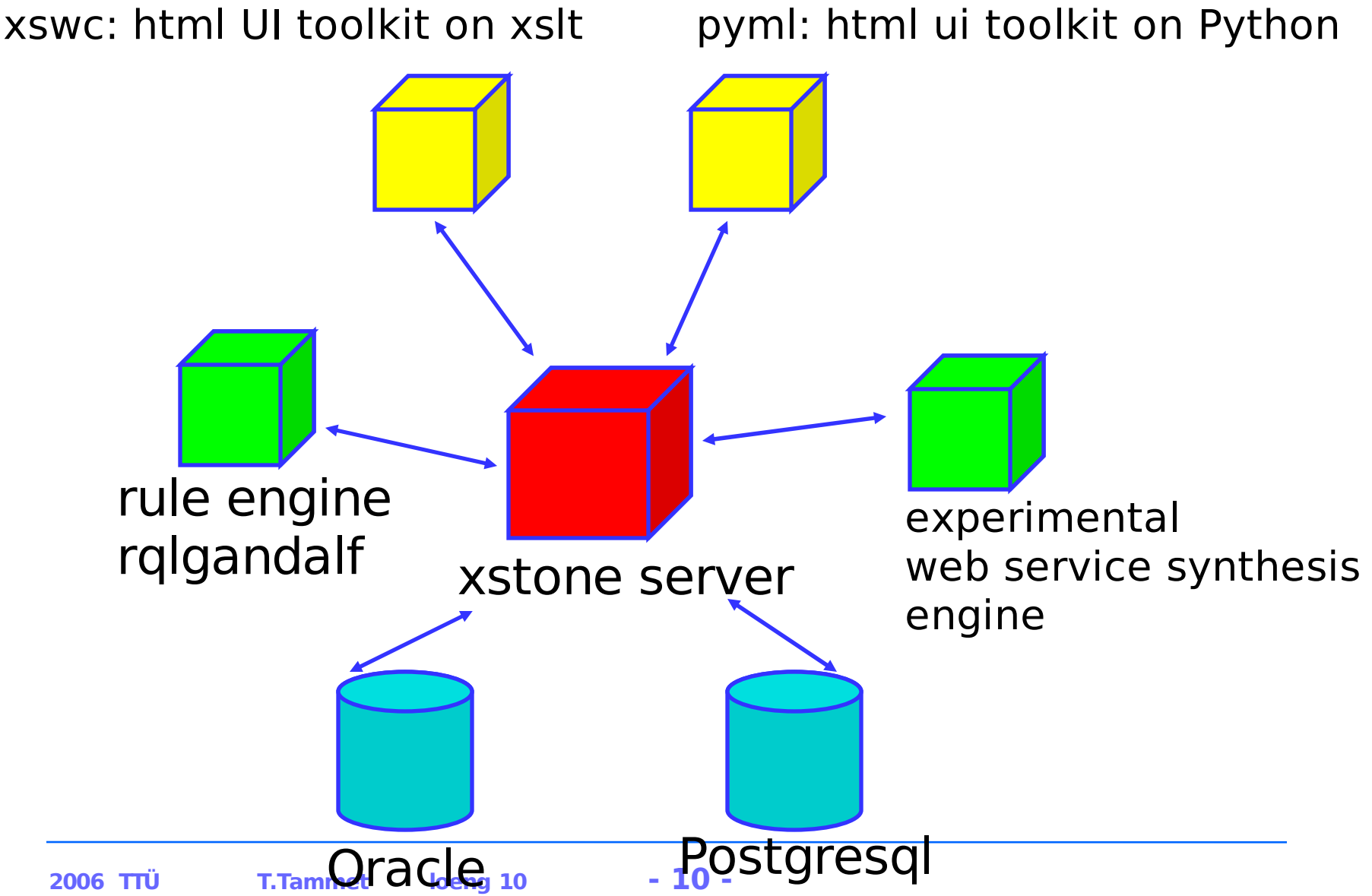
Tarkvarasüsteemide harilik arhitektuur



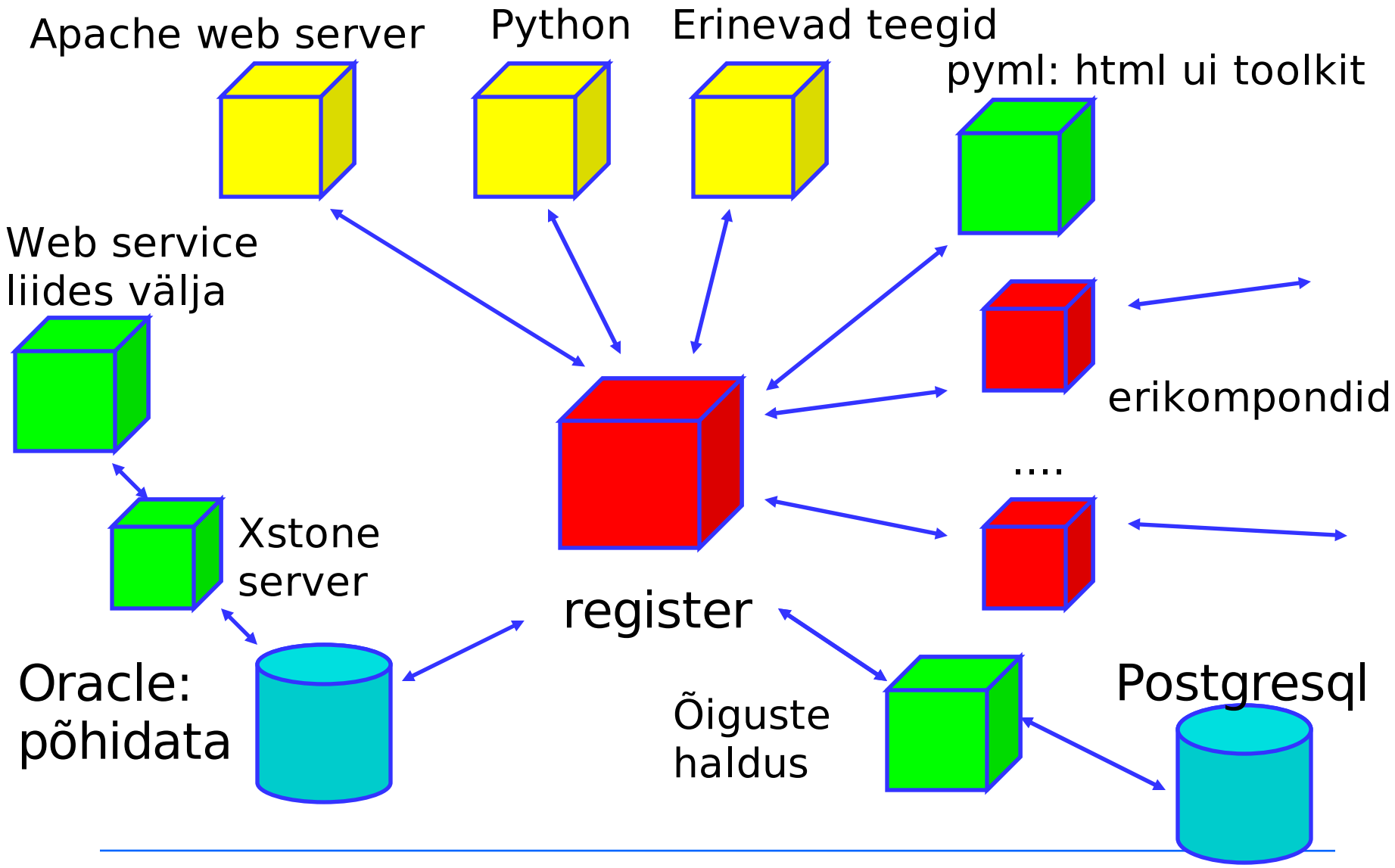
Tarkvarasüsteemide komponendid

- **Tarkvarasüsteemid** ehitatakse reeglina mitmesuguste komponentide kokkupaneku teel. Neid komponente võib klassifitseerida - näiteks - järgmisel viisil:
  - Terviklikud lõppkasutaja-rakendusprogrammid
  - Suured valmiskomponendid
  - Teegid

Arhitektuur: XSTONE/RQL example



Arhitektuur: näide ühest eesti registrist



Tarkvarasüsteemide komponendid: 1

- **Terviklikud lõppkasutaja-rakendusprogrammid** (tekstitöötlus, raamatupidamise tarkvara, malemängu programmid jms), mida tihti, kuid mitte alati, saab juhtida ja mõne teise tarkvarapaketiga programmiliselt siduda.

Tarkvarapakettide komponendid: 2

- **Suured valmiskomponendid** (andmebaasiserverid, www-serverid, mailiserverid, graafikaserverid nagu X11, operatsioonisüsteem ise jne)

  Neid programme saab põhimõtteliselt küll kasutada iseseisvalt, ilma millegita sidumata, kuid tüüpiliselt ehitatakse lõppkasutaja jaoks eraldi spetsiaalne rakendus, mis omakorda kasutab neid suuri valmiskomponente, a la:

```
 .....
cursor=con.cursor()
sqlstr="""select clientid, clientname
             from clientbase
             where clientname like '%Jaan%'"""
cur.execute(sqlstr)
results=cur.fetchall()
for i in results
    print "id: ",i[0],"name: ",i[1]
 ......
```

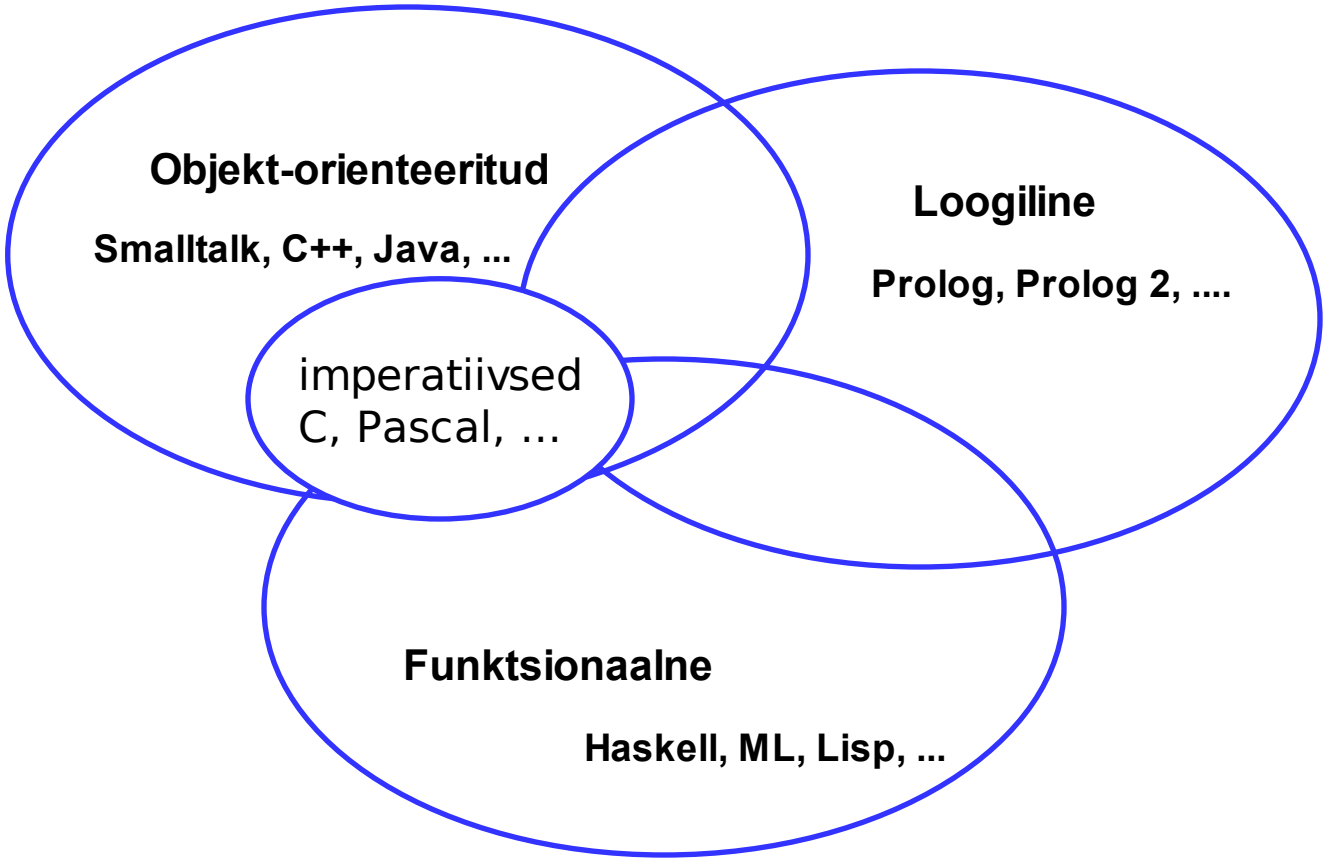
Tarkvarapakettide komponendid: 3

- **Konkreetseid, piiratud funktsioone** (graafika joonistamine ekraanile, aritmeetika, failide lugemine ja kirjutamine, internetiühenduse käivitamine mingile aadressile jms) **realiseerivad väikesed komponendid ja nende komplektid, nn teegid.**

  Selliseid komponente levitatakse enamasti komplektis kompilaatorite ja muude tarkvara-arendusvahenditega ning nad on enamasti kasutatavad ainult selle konkreetse programmeerimiskeele ja arendusvahendi koosseisus.

Programmeerimiskeelte paradigmad

Vaade 1: suuremad algoritmikeelte paradigmad erivahendite järgi, mida keel pakub:



Algoritmilised keeled ja kirjelduskeeled

Vaade 2: algoritmilised ja kirjelduskeeled

- **Algoritmilised (programeerimiskeeled)**
  - C, C++, Basic, COBOL, Java, Lisp, assembler ....
- **Kirjelduskeeled (spetsifitseerimiskeeled)**
  - HTML, RDF, XML, SQL, ...

- **Korraga mõlemat: loogika**
- **Praktiline süntees:**
  - algoritmilised keeled manipuleerivad kirjelduskeele abil antavate objektidega, algoritmilise keele abil töödeldakse kirjeldusi
  - näited: Javascript ja HTML., C ja SQL, ...

Teegid

Vaade 3: rakendusteegid

- **Enamik keeli EI SISALDA STANDARDSEID TEEKE või need teegid on äärmiselt piiratud**

  Näide: ANSI C. ANSI C teek sisaldab stringtöötlust, failitöötlust, trükkimist, veel paari analoogilist kategooriat.

- Reeglina on võimsad rakendusteegid (graafika, aknad, hiir, võrguühendused, paralleelprotsessid jne ...) ebastandardsed, piiratud teatud riistvara ja opsüsteemiga (Windows 95, Windows NT, X windows, Linux, ...)

- Pea ainus erand: Java

Praktilised rakendusvaldkonnad

- Universaalne, välja arvatud tippkiirust nõudvad või operatsioonisüsteemi-rakendused: Java
- Maksimaalset kiirust nõudvad rakendused, UNIXi süsteemprogrammeerimine: C, C++
- Windowsi rakenduste programmeerimine: C#, VisualBasic, Delphi, C, Java, ...
- Brauseri programmeerimine: Javascript, Java
- Serveri programmeerimine: Java, Perl, PHP, Python, C, ..
- Spetsiifilised rakendused: vastavalt vajadusele

Arendusvahendid

Peamine:

- Kompilaator
- Interpretaator

Programmi kirjutamiseks:

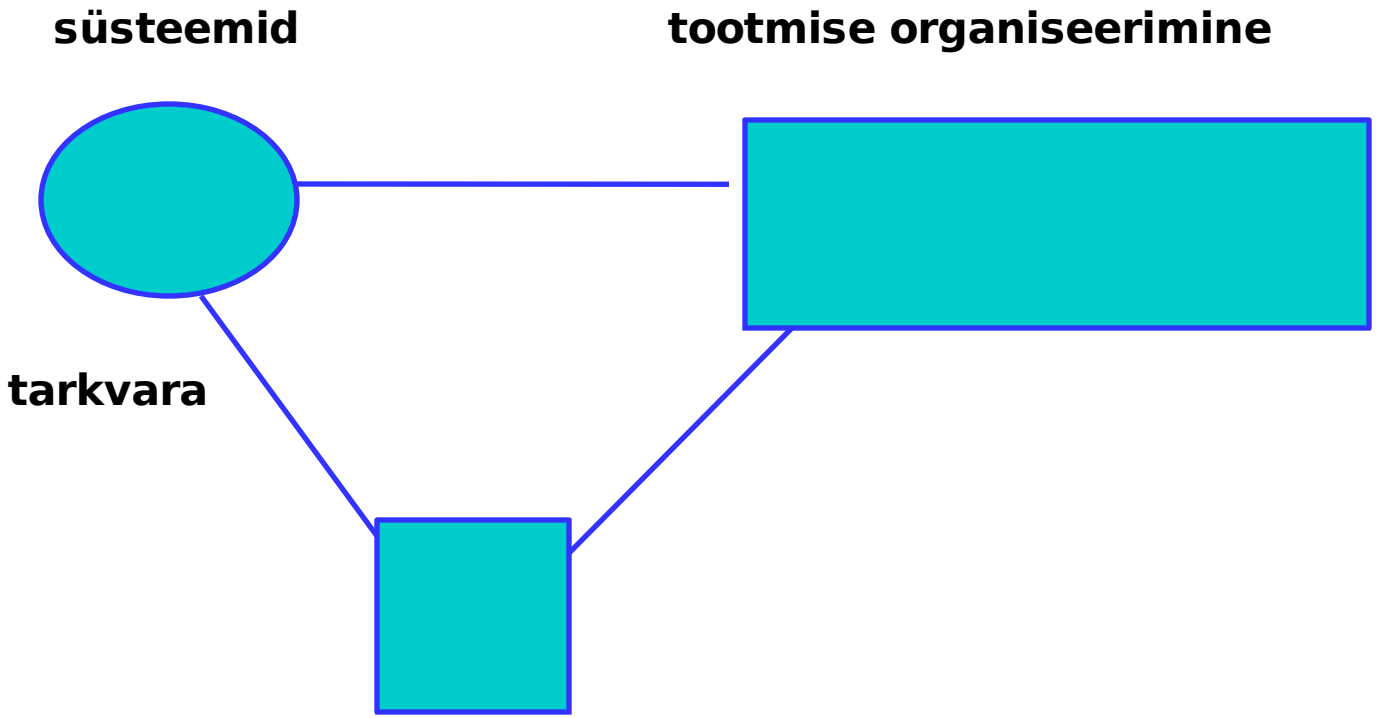
- Sobivad tekstiredaktorid
- Visuaalsed arendusvahendid

Suure hulga lähtekoodi haldus:

- Versioonikontroll (CVS, subversion, jne)
- Kompileerimissüsteemid (make, automake, Ant, ...)

IT süsteemide paradigmade areng

Ajaloolised vaated:



arhitektuurifaasid

1945-1970 **1970-1995** **1995-2020?**

A) Süsteemide arhitektuurifaasid

Suurarvutid - Mikroarvutid - Võrgusüsteemid

B) Tarkvaraplatvormide arhitektuurifaasid:

assembler, puhtad keeled -
teegid, arendusvahendid, komponendid -
komponentide sidumine

C) Tootmise organiseerimise arhitektuurifaasid:

suurfirma, avatud - väikefirma, suletud -
vabad komponendid, sidumine, hooldus

Priorities for software development

Three main consumers of time and effort:

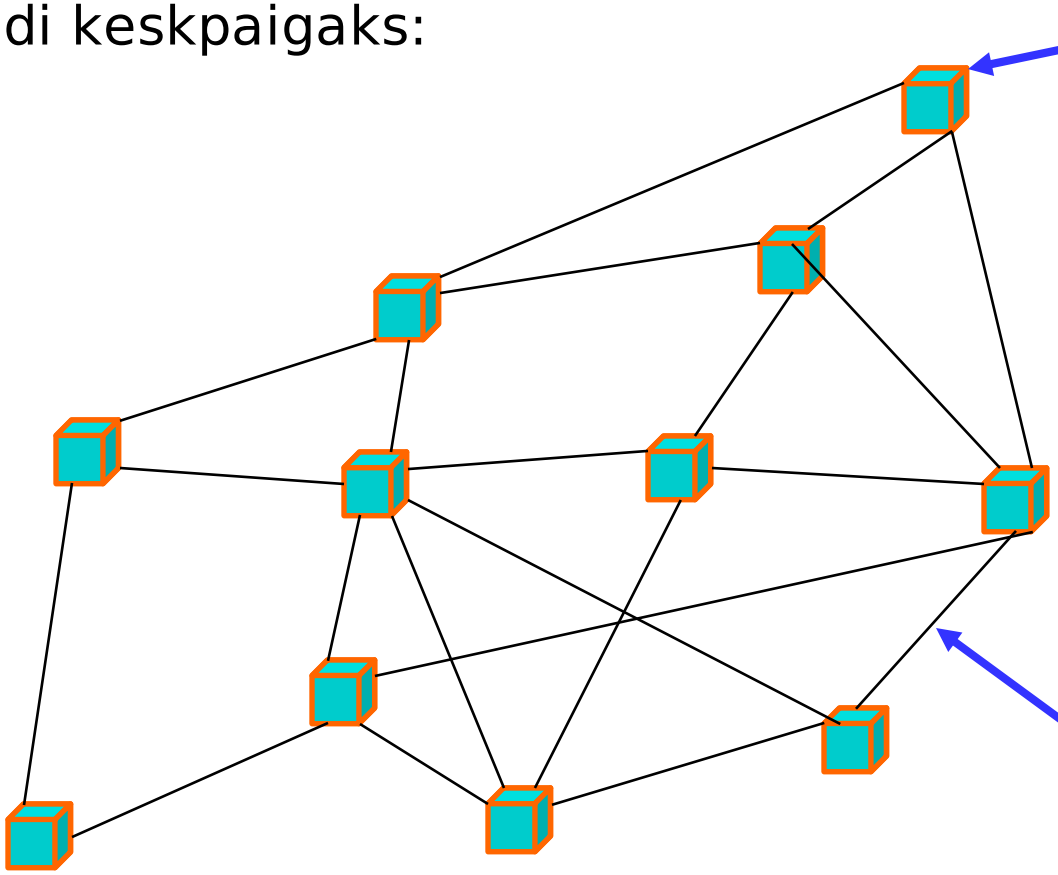
- Understanding the business processes and needs.
- Understanding the exact contents of existing data.
- Writing code.

The second component - understanding existing data - is growing and will keep growing for foreseeable future.

Why?

Intelligentne võrk!?

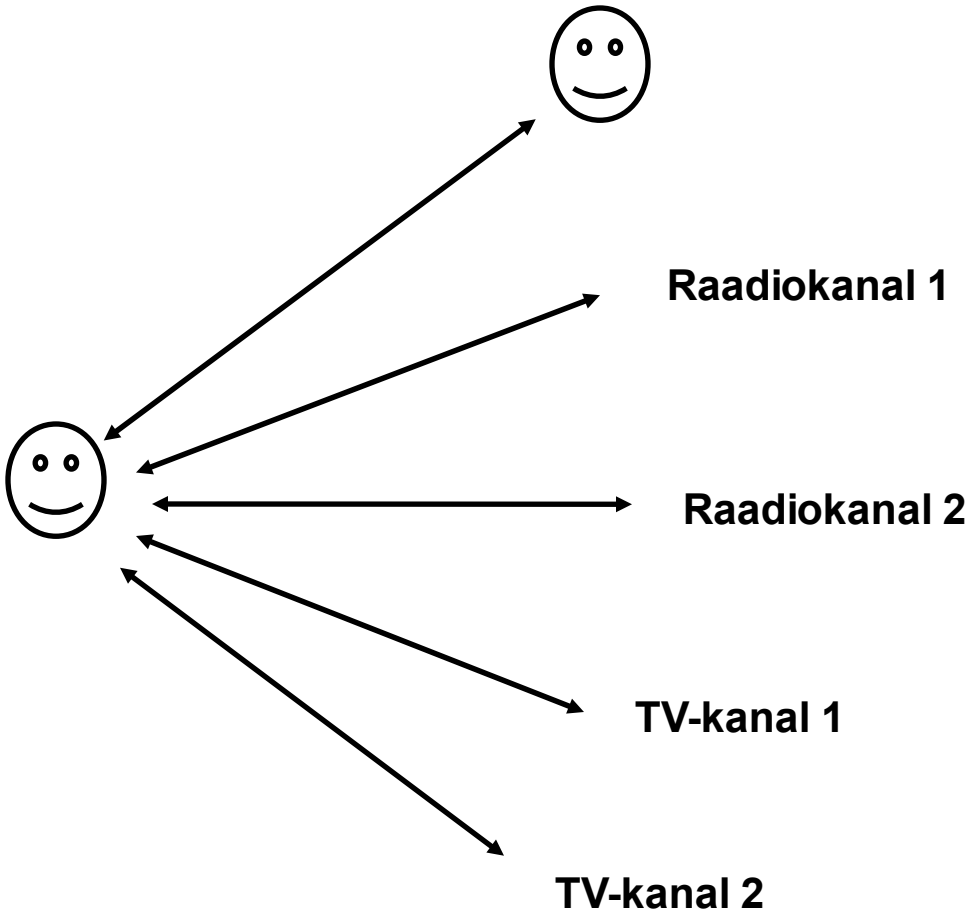
Sajandi keskpaigaks:



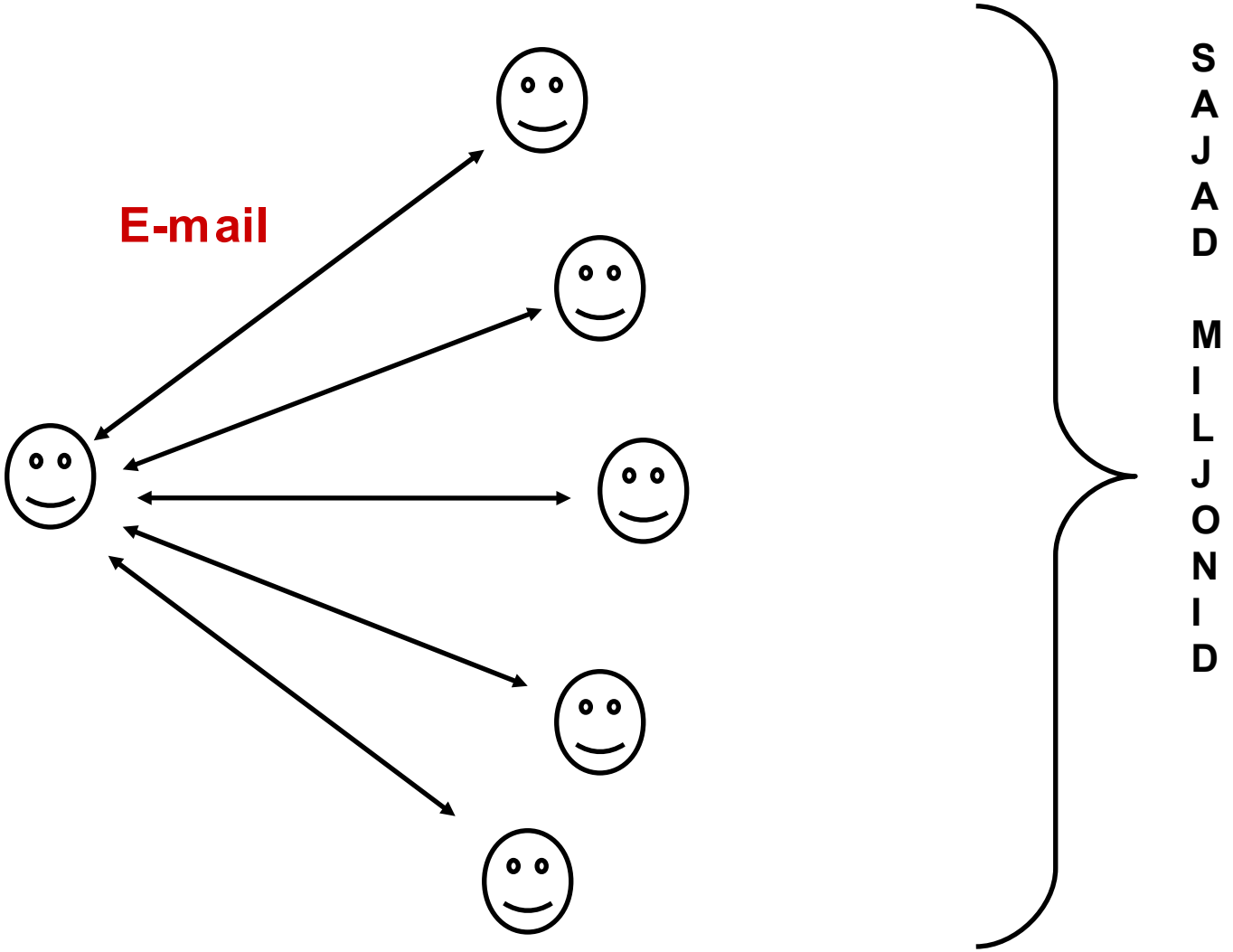
Iga arvuti on praegustest tuhandeid kordi võimsam

Võrgus on praegusest tuhandeid kordi rohkem infot ja teenuseid

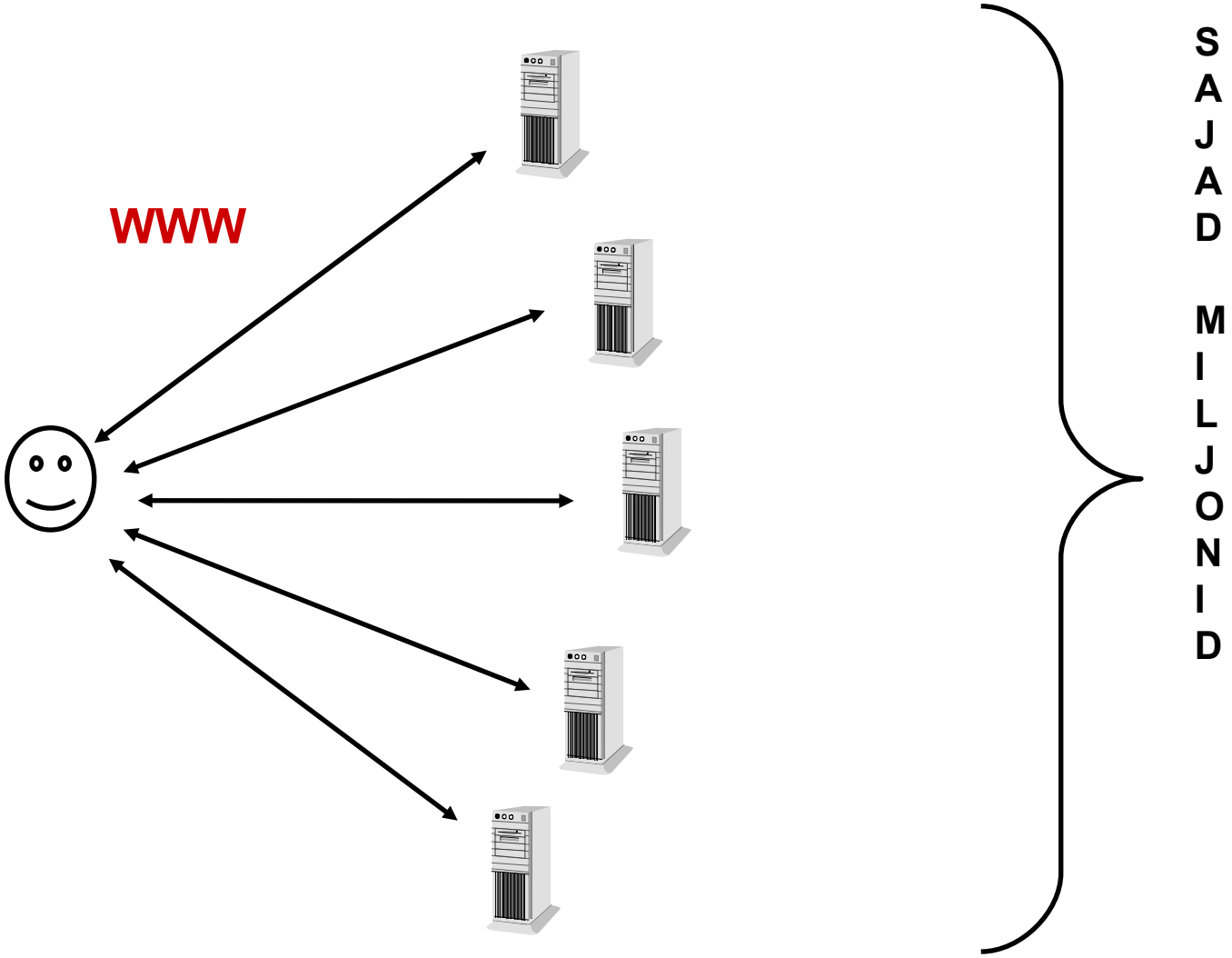
Internet 0:
inimene <--> veidi inimesi, raadio, TV



Internet 1: inimene <--> hulga inimesi

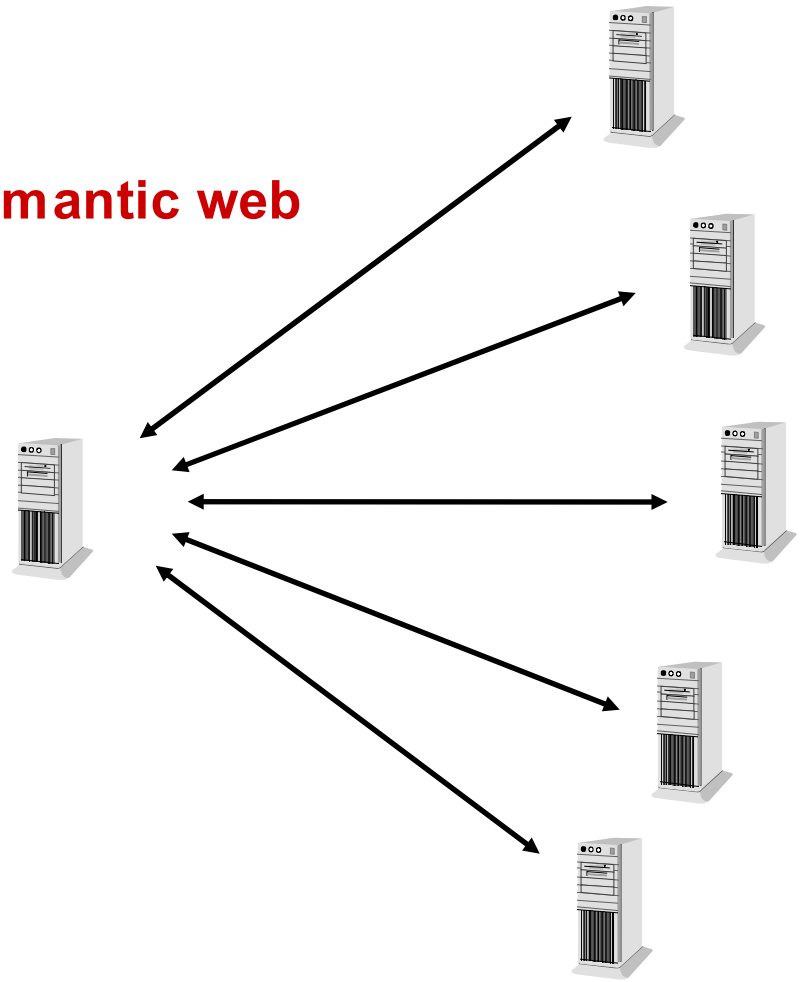


Internet 2: inimene <--> hulga masinaid



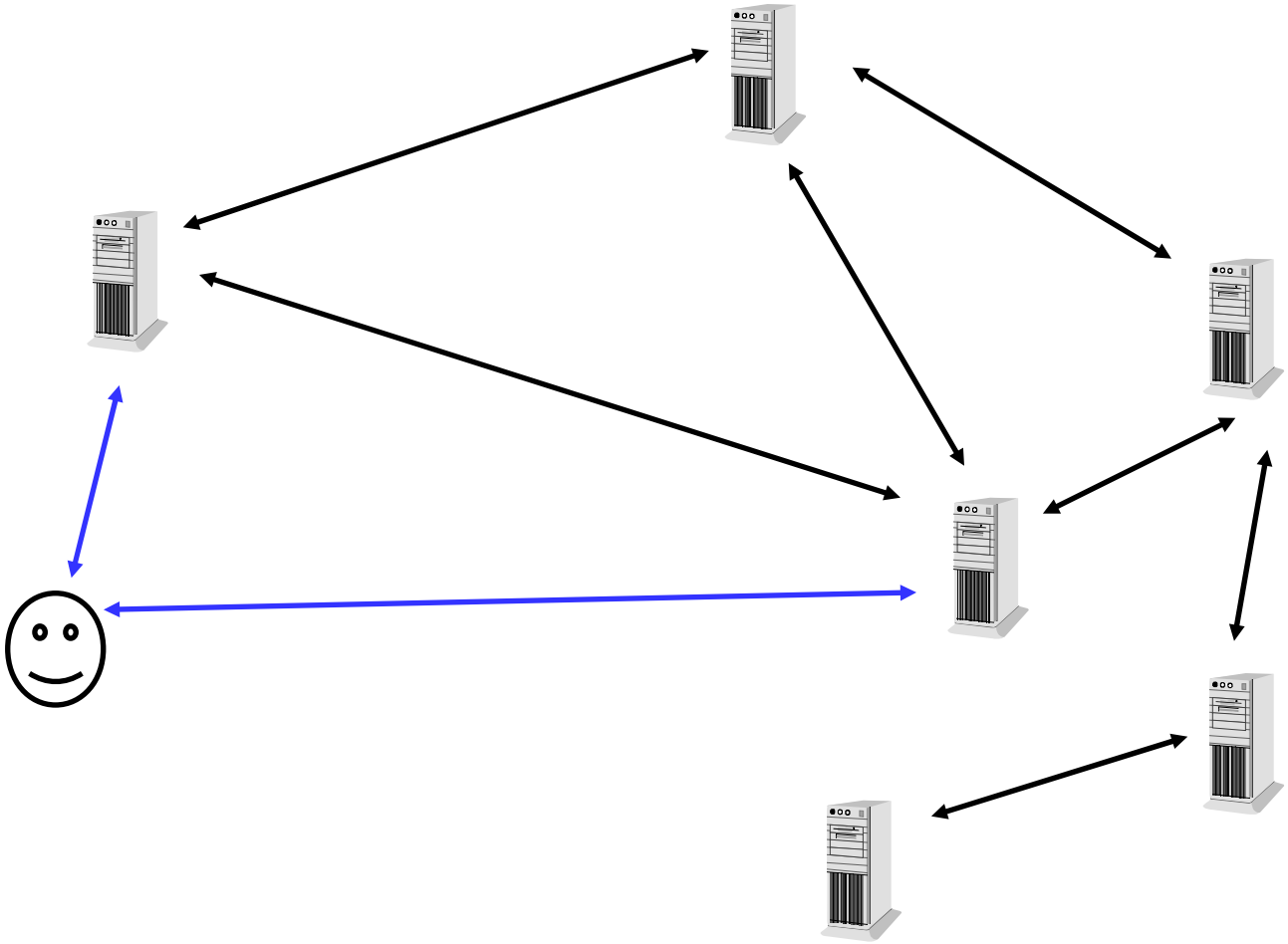
Internet 3: masinad <--> hulga masinaid

XML + Semantic web

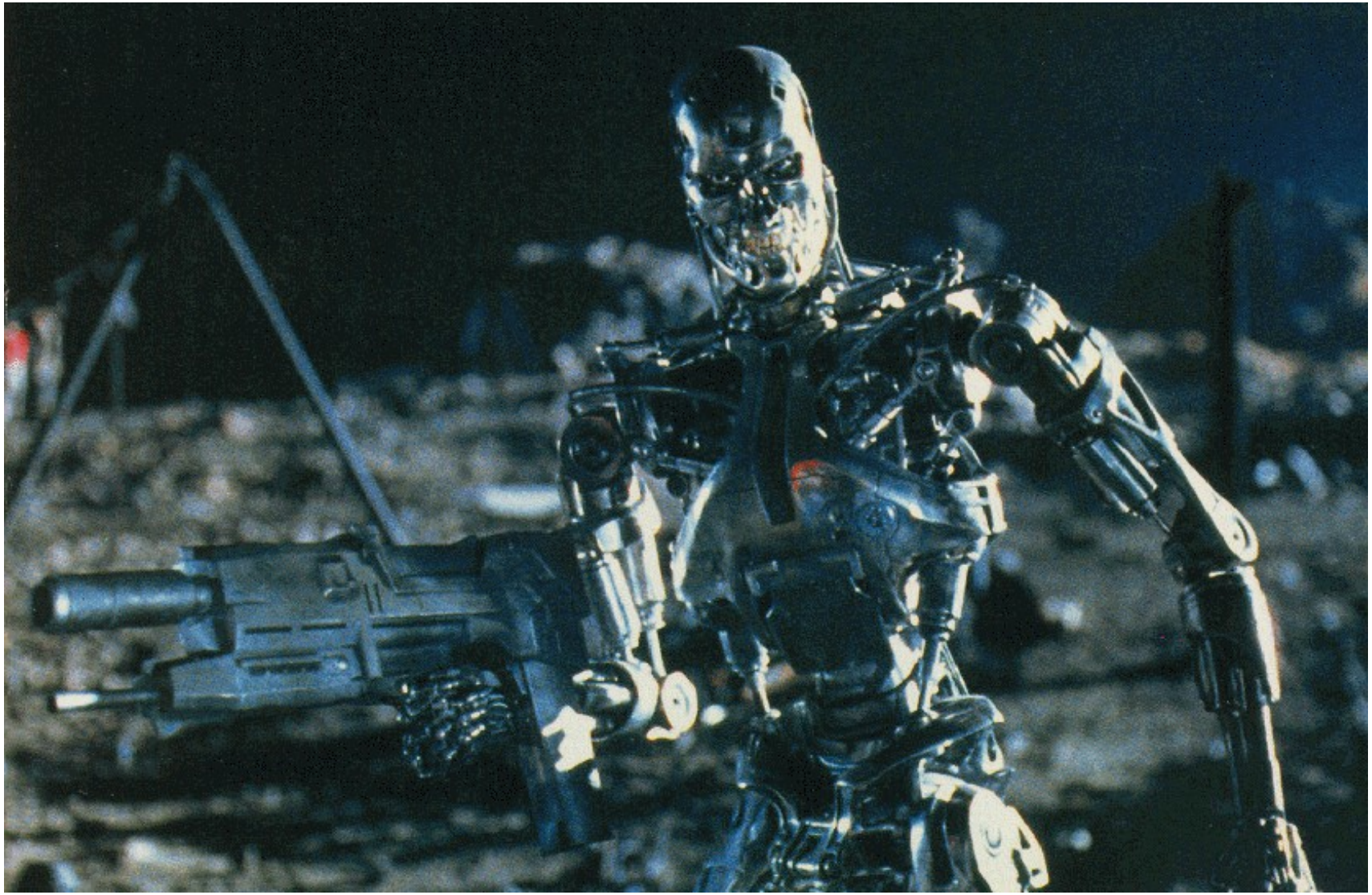


SAJAD MILJONID

Internet 3: inimene ??

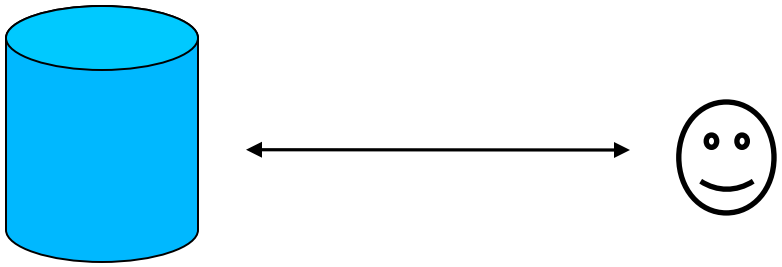


Internet 4: Skynet?



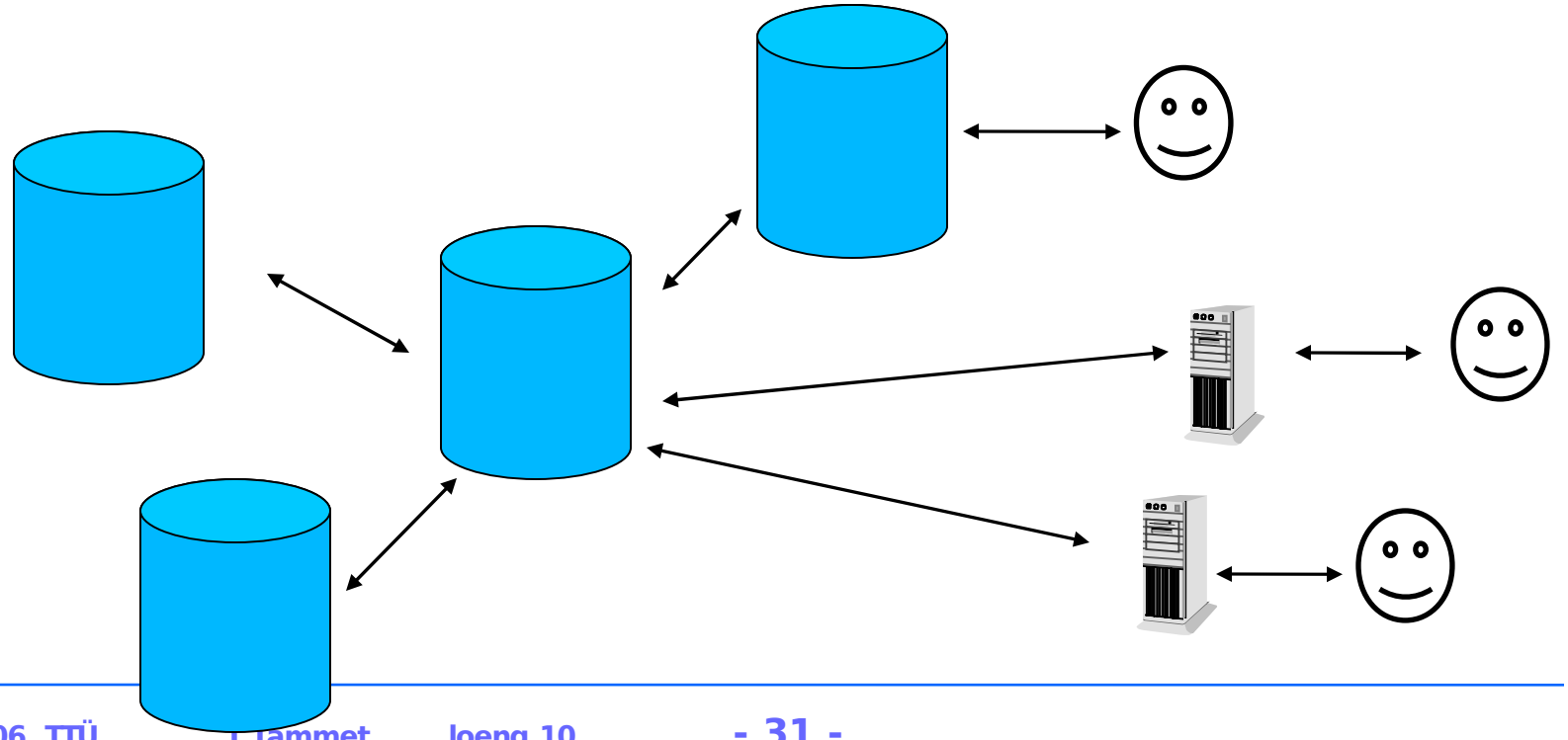
Architecture I

Compact standalone software



Architecture II

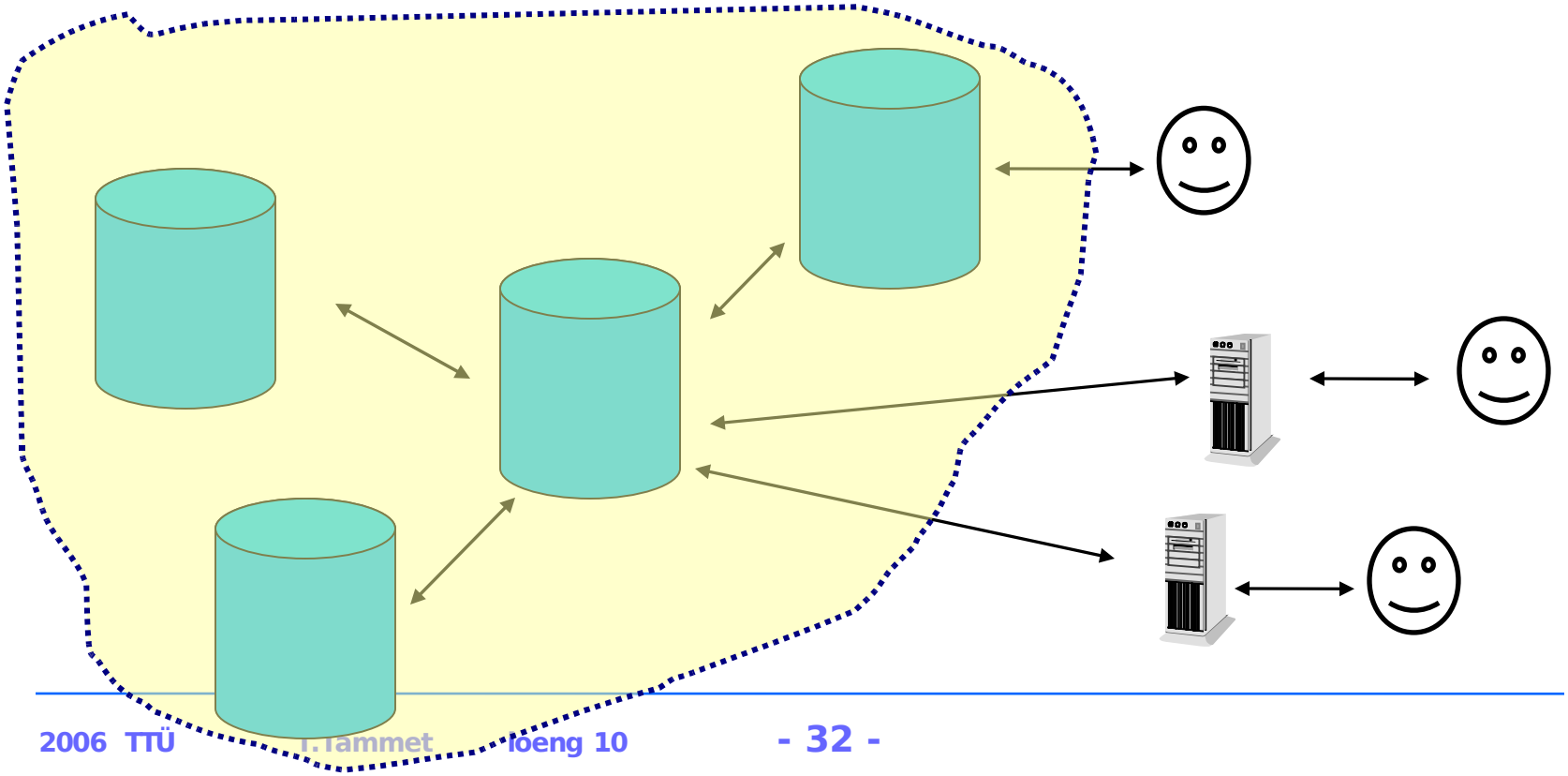
Classical client-server applications



Architecture II : similarities to I

All applications controlled by the developer:

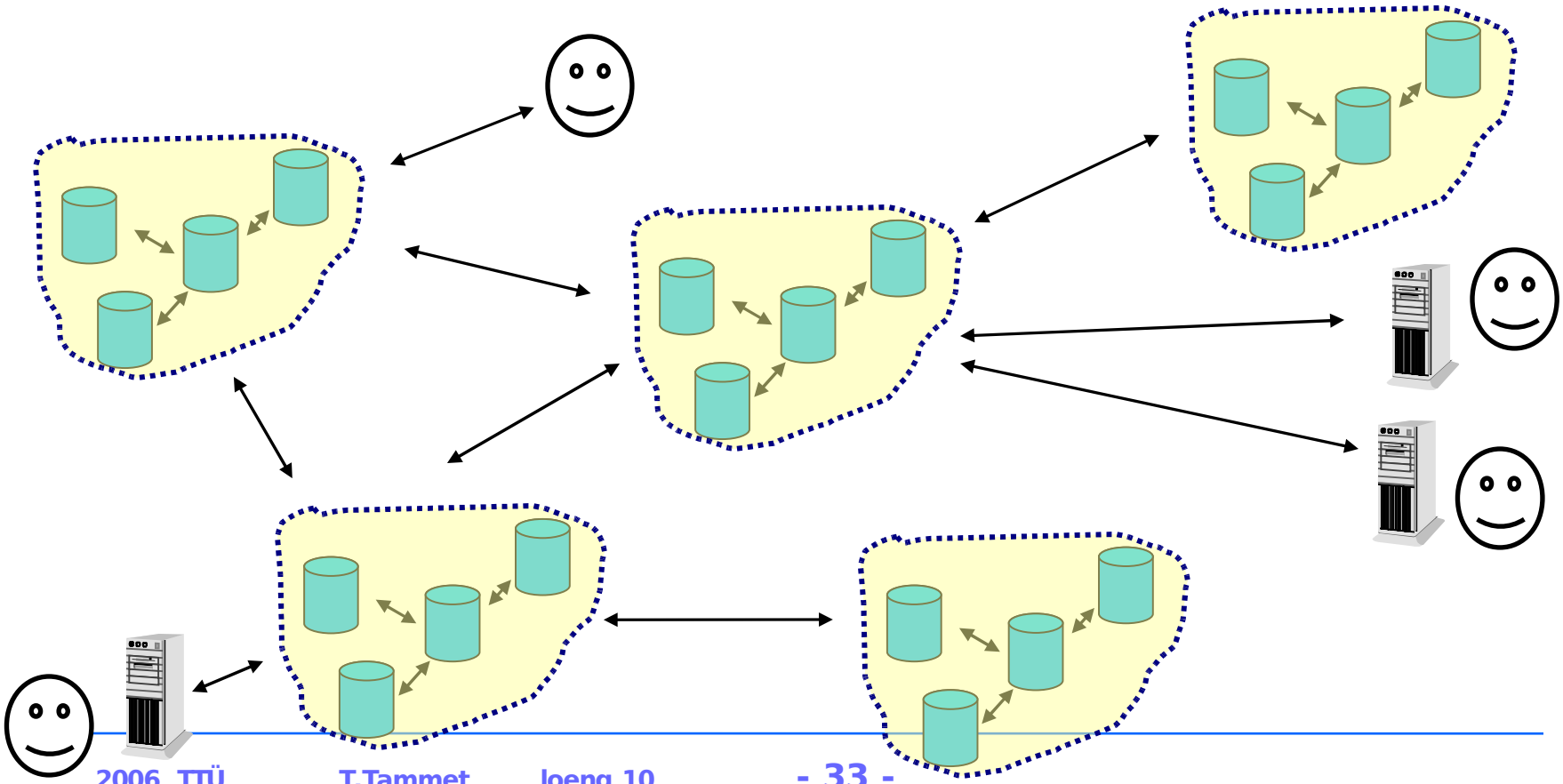
- located in one machine or
- distributed in the machines of the company/client



Architecture III

Applications **not** controlled by the developer:

- you only have access to them
- system functions like a society of applications



Architecture III: some examples

- Apps based on web services
- Global comparison/search systems:
  - orbitz
  - hinnavaatlus
  - ...
- Estonian public sector: xtee complex queries
- Document management between different organisations
- Large financial apps: banks etc
- Sales systems
- Military apps
- ...

Architecture III: kill chain example

- Context: Yugoslavia, Iraq, Afganistan ...

- Warfighting integration. We're basically tasked to close the seams in the kill chain. The kill chain is a euphemism for the process by which we
  - identify targets,
  - find them,
  - fix it,
  - track it,
  - target
  - and then execute.

Architecture III: kill chain example

- Context: Yugoslavia, Iraq, Afganistan ...

- Warfighting integration. We're basically tasked to close the seams in the kill chain. The kill chain is a euphemism for the process by which we
  - identify targets,
  - find them,
  - fix it,
  - track it,
  - target
  - and then execute.

Every link is a separate country with its own information systems

Architecture III: kill chain example

- Context: Yugoslavia, Iraq, Afganistan ...

- Warfighting integration. We're basically tasked to close the seams in the kill chain. The kill chain is a euphemism for the process by which we
  - identify targets,
  - find them,
  - fix it,
  - track it,
  - target
  - and then execute.

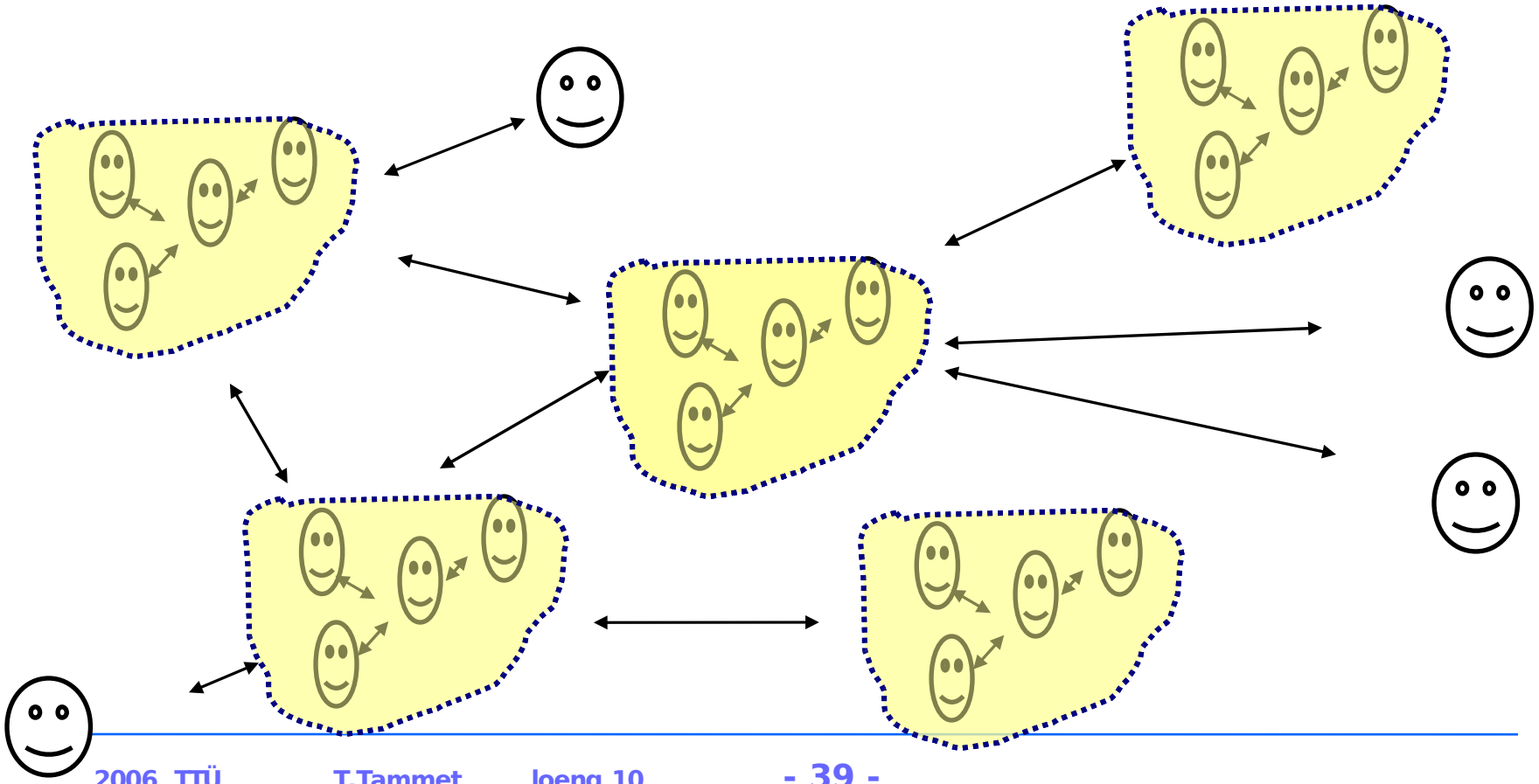
Every link is a separate country with its own information systems
Countries in the chain are often exchanged or replaced!!

Main problems for the developer

- **Get access** to data from the foreign system
- **Understand** what does this data exactly mean
- **Convert** foreign data to data structures of our own app and vice versa

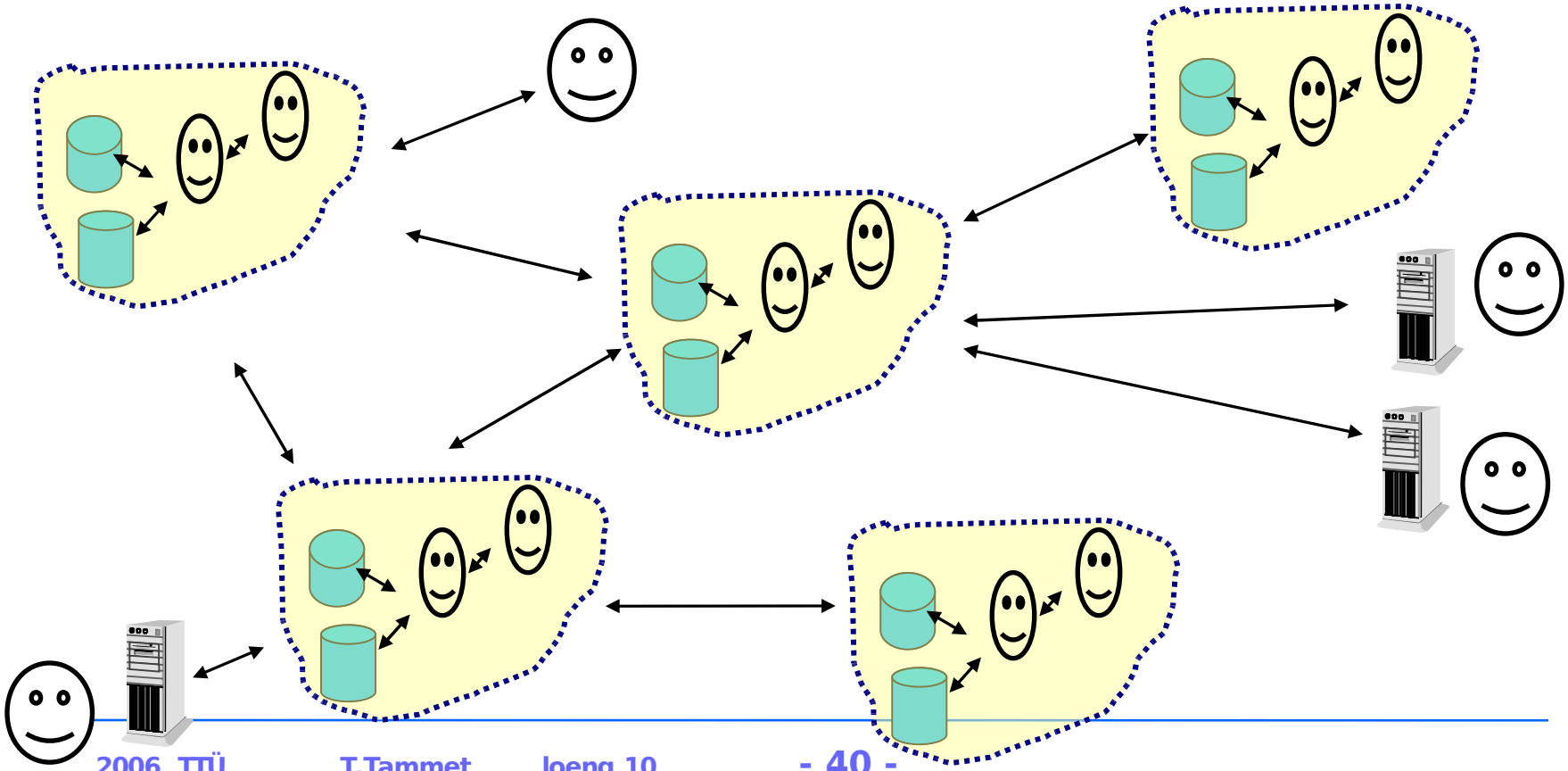
Getting access and understanding?

Social networking. Connected groups of people:



Architecture III revisited

Social groups consist of both people and apps



Philosophy. Semantics or meaning.

- Wittgenstein: meaning is use.
- Putnam: meaning is a social construction.

Philosophy. Intelligence, communication.

- Development of species:
  communication before intelligence.
- Efficient communication impossible without abstractions.
- In other words:
  Intelligence is born of (a by-product of?) communications

Philosophy. Society and people.

- We do have AI already: society is a large animal with an intelligence of its own.
- **People - society** is just like **cells - animal**
- Society AI benefits from:
  - clever organisation of its brain cells (people)
  - good communication of its brain cells (people)
- Society does not really need very bright people.
- It needs submissive and communicative people.

Philosophy. Notes.

- Both apparently - almost - true:
  - All technologies are turned into guns.
  - All technologies are turned into comm devices.

Vabatarkvara

- **Mis on vabatarkvara:**
  - tasuta?
  - lahtise koodiga?
  - edasimüügiõigusega?
  - copyright?

- **Ajalugu, eesmärgid, perspektiivid**
  - mis on olnud?
  - mis on tulemas?
  - äriidee?
  - miks vabavara tehakse?
  - kas ja millal on vabavara mõistlik kasutada?
  - mida vabavara on endaga kaasa toomas?

GNU ideoloogia

GNU ideoloogia:

- vabadus: primaarne on tarkvara **vabadus**, sekundaarne **tasuta kättesaadavus**
- ausus: ausam on kasutada vabavara kui piraatkopeerida
- teadmiste vabadus: teadmised, tarkvara tahab olla vaba, on loomu poolest vaba - teadmiste ja tarkvara kopeerimine laiendab ühiskonna majanduslikku võimsust, kaotajaid (rumalamaks jääjaid) pole
- raha saab teenida ka tarkvara
  - toetades ja installeerides ja levitades
  - tellitud täiustusi ja modifikatsioone ehitades
  - ehitades sellist vabavara, mida klient soovib
- motivatsioon senistes kogustes tarkvara luua väheneb?
  - vastuargument: programmeerimine on **põnev**
  - vastuargument: ehk polegi meil nii palju kallilt makstud programmiste vaja?
  - vastuargument: vabanenud programmeerijate kaader saab teha uusi, senisest keerulisemat softi, mille jaoks seni aega ega ressurssi ei jätkunud

GPL kui tüüpnäide

- **Vaatame eraldi GPL ja LGPL litsentse**